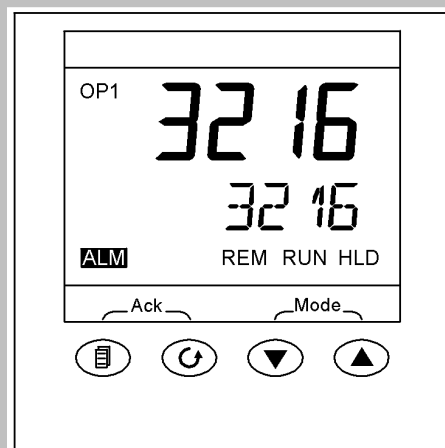


CARBOLITE®

操作说明

温度控制器



3216 型 | P1 P5

简体中文

目录

1	控制器和手册简介	4
1.1	使用本手册	4
1.2	PID 控制	4
2	基本操作	5
2.1	控制器布局（主显示屏）	5
2.2	按键	5
3	快速启动指南	6
3.1	作为简单控制器操作	6
3.2	更改设置点	6
3.3	使用控制器	6
3.4	了解用户级别	6
4	设置控制器	8
4.1	最大输出功率设置	8
4.2	客户 ID	8
4.3	单位	8
4.4	语言	8
4.5	滚动文本	8
4.6	客户校准	9
4.7	暂停	10
5	编程	10
5.1	创建程序	10
5.2	运行程序	12
5.3	程序状态	12
5.4	程序示例	14
6	选件	15
6.1	数字通信 – RS232	15
6.2	数字通信 – RS485	15
6.3	通信地址	16
6.4	警报选件	16
6.5	远程输入和输出（模拟通信）	16
7	导航图	17
7.1	3216P1 和 3216P5	17
8	控制器故障	18
8.1	故障代码诊断表	18
9	词汇表	18

1 控制器和手册简介

1.1 使用本手册

本手册旨在说明设置和操作 Eurotherm 3216 系列控制器的方法，必须与产品主手册结合使用。

由于高温炉或烘箱控制的复杂性，本手册中使用技术术语是不可避免的。有关这些术语的解释可在本手册后部的“词汇表”中找到。

本手册涵盖以下型号的操作：

1.1.1 3216P1 - 控制器/编程器

3216P1 是一个使用 PID 算法提供卓越的温度控制的数字温度控制器。此控制器可存储和运行包含 8 个温度变化/保持段的单个程序。3216P1 还可用作简单的温度控制器。

1.1.2 3216P5 - 控制器/编程器

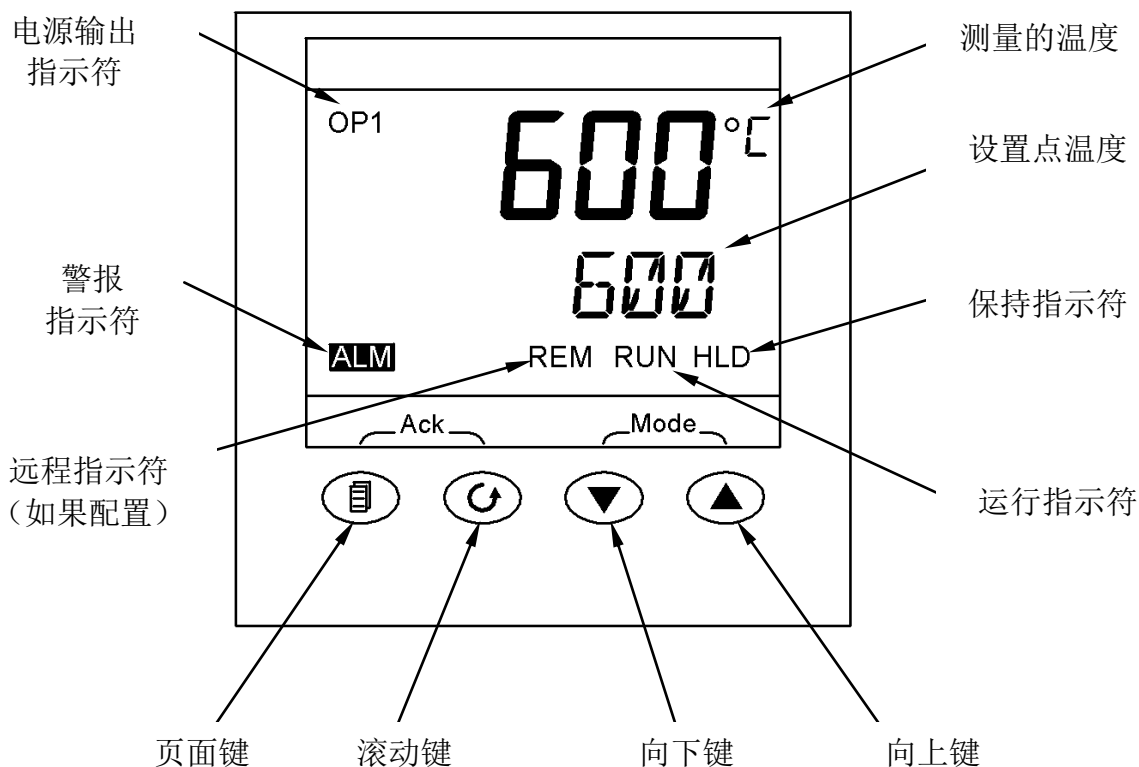
3216P5 是一个使用 PID 算法提供卓越的温度控制的数字温度控制器。此控制器最多可存储包含 8 个温度变化/保持段的 5 个程序。3216P5 还可用作简单的温度控制器。

1.2 PID 控制

3216 系列控制器使用 PID（比例积分微分）温度控制。此类控制使用复杂的数学控制系统来调整发送到元件的功率，保持炉子或烘箱处于所需的温度。

2 基本操作

2.1 控制器布局（主显示屏）



2.2 按键

页面键 □	按住 页面键 3 秒钟可访问级别 2。
滚动键 ↻	滚动键 用于在参数之间滚动。
ACK 页面 + 滚动 □ + ↻	同时按下时， ACK 功能用于： <ul style="list-style-type: none"> • 返回到主菜单。 • 确认警报（如果激活）。 • 在程序结束后重设程序。
箭头键 △ + ▽	单独使用每个箭头键可调整选定参数，结合使用可运行程序。

注意：如果选择了一个参数但未执行任何操作，显示的内容将超时并在约一分钟后在工作级别返回到主显示屏。

3 快速启动指南

3.1 作为简单控制器操作

打开后，控制器将执行一个简短的测试例程，然后在显示屏上部显示出测量的温度（PV = 过程值）并在下部显示出设置温度（设置点）。

3.2 更改设置点

按向上 \triangle 或向下 ∇ 键可选择所需的 SP。如果 SP 高于测量的温度，则显示屏左上角的 OP1 指示符将变亮，指示控制器正在请求电源（提供输出）。

控制器将立即尝试达到设置温度然后保持该温度。

3.3 使用控制器

控制器中的参数首先以便于记忆的简短代码形式显示出来。5 秒钟后，显示屏上将滚动显示该参数的说明，然后又恢复为记忆代码。按下任何按钮即可随时中断滚动的文本，但在返回到该参数之前不会再次滚动。在本手册中，表示方法是：前面是记忆代码，后随括号括起来的滚动文本；

例如：PRG6 <程序编号>

3.4 了解用户级别

控制器中有两种用户级别：级别 1（操作员）和级别 2（监督员）。

级别 1（操作员）用于执行控制器的日常操作。这些参数不受安全代码保护。

级别 2（监督员）提供对其他参数的访问权限。访问这些参数受安全代码保护。

进入级别 2



1. 按住页面键 \square 3 秒。
2. 显示屏上将出现 `LEU 1 GOTO`
3. 松开页面键
4. 按向上 \triangle 或向下 ∇ 键可选择 `LEU 2`（级别 2）
5. 按向上 \triangle 或向下 ∇ 键可输入代码（级别 2 代码 = 9）。

如果输入了正确的代码，显示屏上将闪现 `PASS`，随后返回到级别 2 主显示屏（请参见第 5.3 节）。

如果未输入正确的代码，显示屏上将返回到级别 1 主显示屏（请参见第 5.3 节）。

完成级别 2 操作后，监督员必须手动或使用“循环加电”功能返回到级别 1，控制器没有超时功能。

返回到级别 1

1. 按住页面键 
2. 按向下  键选择 **LEU 1**



从更高级别转到较低级别时，不必输入代码。

选择级别 1 时，显示屏将恢复为主显示屏（请参见第 2.1 节）

下表列出了在级别 1 和级别 2 可访问的参数

操作员级别 1	监督员级别 2
主显示屏	主显示屏
编程	编程
程序状态	程序状态
	警报（如果配置）
	当前变压器输入（如果配置）
	通信（如果配置）
	控制器设置
	客户校准

提示

浏览控制器时，如果错过了某个参数或者需要访问位于滚动列表底部的参数，可以按住滚动  键并使用向上  键返回到前一参数。

4 设置控制器

使用控制器之前（或在其使用期间），根据特定要求，可能需要设置某些参数。要执行此操作，必须将控制器设置为监督员级别（级别 2），请参见第 3.4 节。

4.1 最大输出功率设置

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 **OPHI** <高功率输出>。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择以百分比形式表示的所需输出功率。

根据炉子或烘箱型号的不同，最大输出功率设置 **OPH** 可能显示出来也可能被锁定。

对于碳化硅制成的加热炉，可以看到此参数以补偿元件老化。请参考产品手册了解详细信息。

在许多型号中，最大输出功率设置取决于电源电压，请参考产品手册了解详细信息。

4.2 客户 ID

如果需要，可输入炉子或烘箱的标识号。这可用于在许多部件中识别出指定部件，以在生产控制系统或质量控制系统中使用。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 **ID** <客户 ID>。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入自己的标识号。此编号范围为 1-9999。

4.3 单位

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 **UNITS** <显示单位>。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择所需单位。

记忆代码	说明
NONE	无单位（默认为 °C）
°C	摄氏温度
°F	华氏温度
°K	开氏温度
PERC	%

4.4 语言

3216 上的滚动文本可以使用不同语言显示，这只能在出厂前设置，因此必须在订购时指定。

4.5 滚动文本

如果不需要滚动文本：

按住页面 \square 键三秒钟，直到出现“GOTO”。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 **TEXT** <启用/禁用滚动文本>。

使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择打开或关闭。

4.6 客户校准

3216 系列控制器在制造时已进行终生校准，但是，可能会出现影响测量温度的精确性的传感器或其他系统错误。此时，可通过客户校准来补偿这些错误。

双偏移值

双点校准在两个相应温度处使用两个偏移值，这可随温度升高或下降线性更改校准值。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *CL.P*（输入校准代码）。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入密码代码。（校准密码代码 = 95）。输入正确的密码后，显示屏上将出现 *PNT.LO*。如果输入了错误的密码代码，显示屏将恢复为零密码代码，直到输入正确的密码代码。

输入正确的密码代码后，将显示出 *PNT.LO*（调整低温点）。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入要应用偏移量的低温点。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *DFS.LO*（调整低温偏移量）。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入要应用到低温点的偏移量。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *PNT.HI*（调整高温点）。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入要应用偏移量的高温点。

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *DFS.HI*（调整高温偏移量）。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入要应用到高温点的偏移量。

输入校准详细信息后，按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现下一个所需参数或返回到主列表。校准数据现在受密码代码保护。要编辑数据，必须按照上述过程操作。

单偏移值

如果在温度范围内需要一个常数偏移量，则将所需的“高温点”(PNT.HI)和“低温点”(PNT.LO)设置为所需值(不能相同)，然后将“低温偏移值”(OFS.LO)和“高温偏移值”(OFS.HI)设置为相同的值。



警告! - 请勿将 PNT.LO 和 PNT.HI 设置为同一个值，因为控制器将无法正确工作，并可能导致炉子或烘箱过热。

4.7 暂停

如果程序的温度变化速率超过炉子或烘箱可以达到的速率，程序将进行等待，直到炉子或烘箱的温度达到指定值。

例如，如果设置了暂停值 10，程序设置为上升到 600°C 的设置点，则程序将在达到 600°C 时进入保持状态；保持指示符将变亮，直到炉子或烘箱的温度达到 590°C，程序将继续进行控制。

对于每段而言，只能应用一次暂停，因此，当重新建立控制时，将对该段再次应用暂停，即使炉子或烘箱温度超出暂停范围。

只有在监督员级别(级别 2)才能使用滚动 \curvearrowright 键滚动到暂停功能，直到显示屏上出现 H.BACK <程序暂停>：使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择所需的暂停值。如果使用了多个编程器，则可为每个程序分配一个暂停值。

注意： 设置暂停值后，则必须为使用的每个段分配一个变化速率以便程序能够识别它。

5 编程

5.1 创建程序

可在 3216 P1 和 3216P5 的级别 1 或级别 2 创建程序。每个程序都包含 8 个变化/保持对。

注意：

无法更改当前活动的程序。在开始创建或修改程序前，应先进入重设模式。

程序编号(仅限 3216 P5)

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 PROG <程序编号>。选择程序编号。

变化单位

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 RAMP.U <变化单位>：使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择小时、分钟或秒的变化单位。

保持单位

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *DWELL* <保持单位>: 使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择 *小时* 或 *分钟* 的保持单位。

暂停 (请参见第 4.7 节)

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *H.BRCK* <程序暂停>: 如果需要暂停值, 使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入所需值, 如果无需暂停, 则选择“关闭”。

变化速率

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *RMP.1* <变化速率 1>: 根据所选的变化单位, 使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键输入第一个变化速率的值。如果无需温度变化段, 则选择“关闭”。

目标设置点

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *T.SP 1* <目标 SP 1>: 使用“变化速率 1”输入要使部件上升到的最高温度。

如果“变化速率 1”已设置为“关闭”, 部件将直接加热/冷却到目标 SP。

保持时间

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *DWELL.1* <保持时间 1>: 在“目标 SP 1”处输入要保持的时间。如果无需保持段, 请使用向下 ∇ 键选择“关闭”, 此选项位于零值以下。

对程序的 8 个段中的每一个重复此过程。

如果未使用程序的所有段, 则应将每个随后段的温度变化和保持值都设置为“关闭”。

一个程序有两种结束方式, 一种是恢复到控制设置点, 另一种是保持在所用的上一段中设置的温度。如果程序以保持方式完成, 则当保持时间到期时, 温度将恢复到控制设置点。

注意: 运行一个程序前, 请确保控制设置点设置为零, 以避免在程序结束时意外加热。

5.2 运行程序

如果使用 3216P5 控制器，按滚动 \curvearrowright 键可显示出 *PRG* <程序编号>。在运行程序前应选择所需的程序编号。

下表列出了运行程序时的按键情况

操作	动作	指示
运行一个程序	按下并快速松开 $\Delta + \nabla$	指示符 - RUN = 亮 滚动显示 - 当前程序状态
保持一个程序	按下并快速松开 $\Delta + \nabla$	指示符 - RUN = 闪烁 滚动显示 - 程序保持
重设一个程序	按住 $\Delta + \nabla$ 超过 1 秒	指示符 - RUN = 不亮 滚动显示 - 无
	程序已结束	指示符 - RUN = 不亮 滚动文本 - 程序结束
在一个程序完成后进行重设	按住 $\Delta + \nabla$ 超过 1 秒 或者 按下并快速松开 Ack $\square + \curvearrowright$	指示符 - RUN = 不亮 滚动显示 - 无

5.3 程序状态

当程序在级别 1 或级别 2 运行时，主显示屏任何时候都显示两个值：

过程值

显示屏上部显示炉子测量的温度 (PV)。

PSP、段类型和编号

显示屏下部不断交替显示程序当前设置值（程序 SP = PSP）和滚动文本，以 RAMP 或 DWELLING 后随段编号的形式指示出程序的当前状态。

当程序正在运行时，使用滚动 \curvearrowright 键可获得更多信息。

工作输出功率

在主显示屏上，按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 *WRK.OP* <工作输出功率>。这将以百分比形式显示出正在使用的功率。

剩余时间

按滚动 \curvearrowright 键直到显示屏上出现 **T.REMN** <剩余时间>。这将显示出当前段剩余的保持时间。

“变化剩余时间”没有值，因此，当程序处于变化阶段时，将显示出设置的保持时间，并仅在完成变化时才开始倒计时。

查看程序

不断按下滚动 \curvearrowright 键将显示出当前运行的程序的设置。这些参数在程序运行时是锁定的。

使用暂停功能保持程序

如果已设置了暂停值（请参见第 4.7 节的“编程”）且程序进入了暂停状态，则红色

“HLD”指示符将变亮，直到“PV”达到指定值。

如果处于此情况，同时按下向上 \triangle 、向下 ∇ 键，程序自身将进入“保持”状态，“HLD”指示符将关闭，“Run”指示符将闪烁，表明程序处于保持状态。同时按向上 \triangle 、向下 ∇ 键再次启动程序后，“Run”指示符将停止闪烁并持续显示，如果“PV”尚未跟上程序，

“HLD”指示符将变亮。

电源故障

如果在程序运行时出现电源故障，且电源随后恢复，则将出现滚动文本 <电源故障 - 程序重设>。

要确认此消息并重设程序，请按“ACK”功能键。

警报

警报用于通知操作员当前级别已超过预设级别，或者出现诸如传感器断裂等功能错误。这些警报由显示屏上出现滚动消息和红色闪烁的 **ALM**（警报）指示符来指明。警报可能还会启动输出，通常是一个允许外部设备在出现警报时进行操作的继电器。仅当配置警报后才会出现警报，这取决于客户需求。

确认警报的方式将取决于已配置的锁定类型。当警报条件被清除时，非锁定警报将重设自身。锁定的警报在可重设前需要通过“ACK”功能（请参见第 2.2 节）进行确认。

如果已激活了一个警报，则红色的“ALM”指示符将变亮，滚动文本将指示出警报类型。

要确认一个警报并取消“ALM”指示符，请按 **ACK** 功能键。

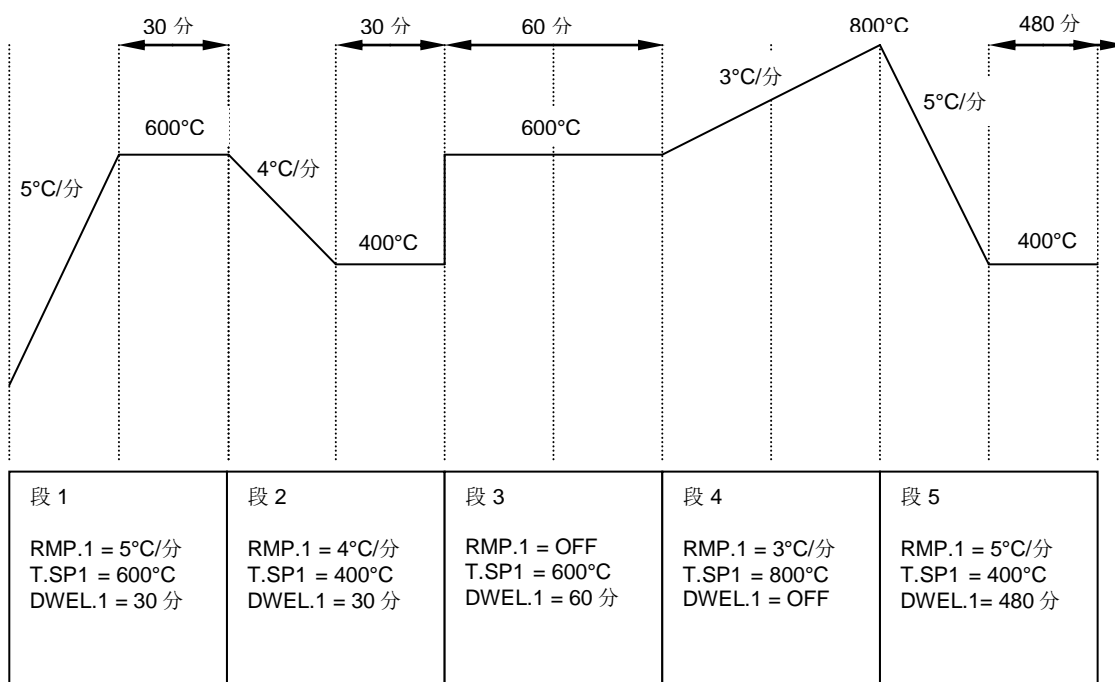
注意：

从上方看时，警报指示符好象永远都亮着。当触发某一警报时，该指示符应只闪烁，要确认这一点，必须直接从控制器正面进行查看。

5.4 程序示例

按以下各项操作将创建并运行下图中所示的程序。

1. 按滚动键直到显示屏上出现 *RAMP.U* <SP 变化单位>。选择 *MIN*。
2. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWELL.U* <保持单位>。选择 *MIN*。
3. 按滚动键直到显示屏上出现 *RMP.1* <变化速率 1>。选择 *5*
4. 按滚动键直到显示屏上出现 *T.SP1* <目标 SP 1>。选择 *600*
5. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWEL.1* <保持时间 1>。选择 *30*
6. 按滚动键直到显示屏上出现 *RMP.2* <变化速率 2>。选择 *4*
7. 按滚动键直到显示屏上出现 *T.SP2* <目标 SP 2>。选择 *400*
8. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWEL.2* <保持时间 2>。选择 *30*
9. 按滚动键直到显示屏上出现 *RMP.3* <变化速率 3>。选择 *OFF*
10. 按滚动键直到显示屏上出现 *T.SP3* <目标 SP 3>。选择 *600*
11. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWEL.3* <保持时间 3>。选择 *60*
12. 按滚动键直到显示屏上出现 *RMP.4* <变化速率 4>。选择 *3*
13. 按滚动键直到显示屏上出现 *T.SP4* <目标 SP 4>。选择 *800*
14. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWEL.4* <保持时间 4>。选择 *OFF*
15. 按滚动键直到显示屏上出现 *RMP.5* <变化速率 5>。选择 *5*
16. 按滚动键直到显示屏上出现 *T.SP5* <目标 SP 5>。选择 *400*
17. 按滚动键直到显示屏上出现 *DWEL.5* <保持时间 5>。选择 *480*
18. 按 *ACK* 功能键可返回到主显示屏（第 2.2 节）。
19. 同时按向上 Δ 、向下 ∇ 键可运行程序。



6 选件

由于可订购各种选件组合并用于各种目的，此处未提供精确说明。可能需要完整的 Eurotherm 手册来确定客户参数设置。要显示或隐藏控制器中的参数，必须进入配置模式并输入安全代码。请向 Carbolite 咨询。

6.1 数字通信 – RS232

如果提供了 RS232 选件，则炉子安装有一个微型 D 形插座并连接到控制器的通信 (comms) 模块。RS232 适合通过如下所示的“直通式”电缆（建议在计算机端使用连接针脚但可能不必要）直接连接到个人计算机 (PC)。该电缆在炉子端和计算机端通常都是 9 针，但括号中列出了其他情况。

电缆的炉子端	RS232 电缆：炉子到 PC	电缆的计算机端
9 针 (25 针) 插座		9 针 (25 针) 插头
Rx 3 (2)	_____	3 (2) Tx
Tx 2 (3)	_____	2 (3) Rx
Com 5 (7)	_____	5 (7) Com
		7,8 (4,5) 链接在 一起
		1,4,6 (6,8,20) 链接在 一起

6.2 数字通信 – RS485

如果提供了 RS485 选件，则炉子带有两个微型 D 形插座。产品之间的连接通过如下所示的“直通式”电缆进行：

RS485 电缆：		
炉子到炉子		
9 针 (25 针) 插座		9 针 (25 针) 插座
- 3 (2)	_____	3 (2) -
+ 2 (3)	_____	2 (3) +
Com 5 (7)	_____	5 (7) Com

如果提供了盒式 KD485 RS485 到 RS232 转换器，则从炉子到 KD485 的连接电缆应是“直通式”电缆，与炉子到炉子的连接电缆相同。KD485 和 PC 之间的连接应使用“交叉”电缆，与第 6.1 节中的炉子到 PC 之间的连接电缆相同。

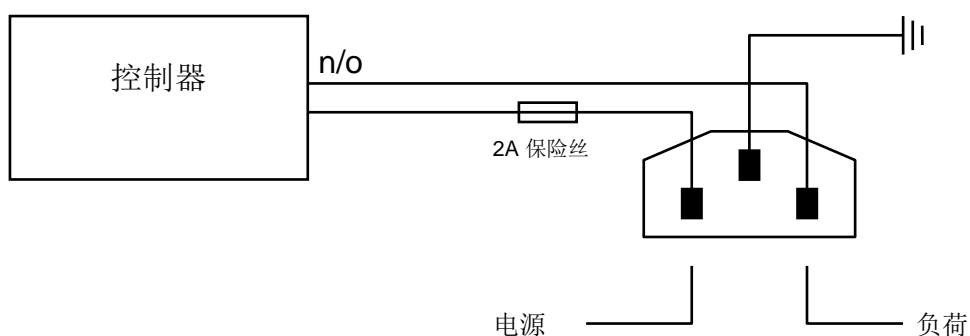
6.3 通信地址

一般情况下，通信地址设置为 1，但可以进行更改。在使用 RS485 和多个仪器的情况下，必须设置不同地址。

要更改地址值，请访问级别 2 列表。在级别 2 中，按滚动键 \curvearrowright 直到出现 ADDR（地址）参数。使用向上 \triangle 或向下 ∇ 键选择地址值。

6.4 警报选件

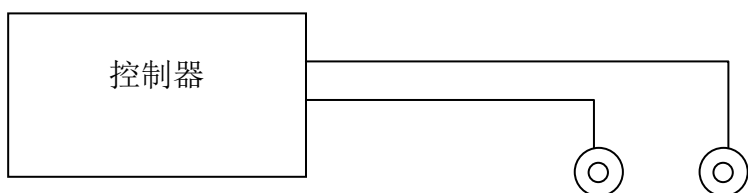
如果警报板上安装有供客户使用的无源触点，这些触点将连接到控制面板上的面板插头，连线方式如下所示：



2A 保险丝用于保护主电源与面板插头之间的连接。操作员可使用的仪器配置和参数都取决于客户需求。

6.5 远程输入和输出（模拟通信）

安装有模拟通信电路时，无源触点将连接到控制面板上的绝缘端子插座。

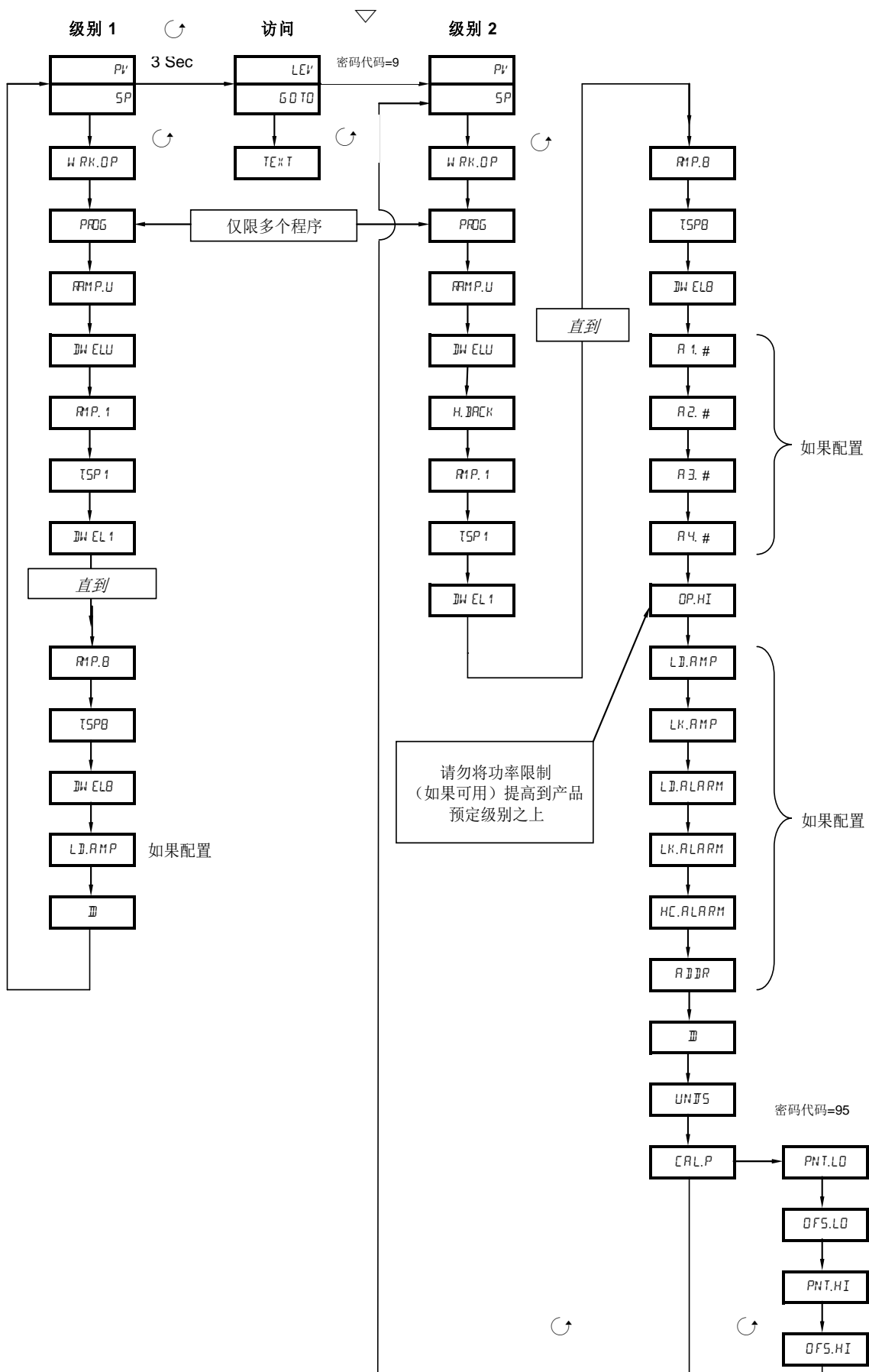


控制器配置取决于客户需求。

如果对特定应用启用了控制器主列表，则可使用该列表中的“Alternative Setpoint Enable”（替代设置点启用）参数打开和关闭远程输入（如果指定）功能。远程输出无需打开和关闭。

7 导航图

7.1 3216P1 和 3216P5



8 制器故障

8.1 故障代码诊断表

错误代码	说明	操作
5br	温度传感器故障	更换炉子或烘箱温度传感器

9 词汇表

过程值 (PV)	炉子或烘箱的实际温度。	°C
设置点 (SP)	炉子或烘箱试图达到的目标温度。	°C
SP 变化速率	允许炉子或烘箱加热或冷却的速度。	°C/Min
控制设置点	可使用向上和向下键直接在控制器中设置的温度。	-
元件	炉子或烘箱中使用的加热设备。	-
热电偶	炉子或烘箱中使用的温度测量设备。	-
PID	比例积分微分：控制器使用的控制系统。	-
超温 (O/T)	炉子或烘箱在主控制电路出现故障时可能会进入的状态。	-
超温保护	防止产品或过程在进入超温状态后被损坏的系统。	-
变化/保持对	将一个程序分割为段，每段包含一个变化部分和一个保持部分。	-
程序	由操作员设置的存储参数序列，将在启动时自动运行。	-
锁定警报	检测出此警报后将保持警报条件。	-
非锁定警报	当警报条件被清除后将重设自身。	-
循环加电	关闭控制器电源然后再次打开。	-

有关所有炉子和烘箱产品的预防性维护、修理和校准，请联系：

热工程服务

电话：英国：+44 (0)1433 624242

传真：英国：+44 (0)1433 624243

电子邮件：service@carbolite.com

CARBOLITE[®]
ENGINEERING SERVICES

CARBOLITE[®]

MC18-C-CN 1.04 15/08/2013

Carbolite, Parsons Lane, Hope,
Hope Valley, S33 6RB, England.

电话：+44 (0)1433 620011

国际：+44 (0)1433 621198

电子邮件：info@carbolite.com